ARTICULATA Bd. 5 (2) 1990 ÖKOLOGIE

Ökogramme von Heuschreckenarten als Hilfsmittel zur Ermittlung von naturräumlich bedeutsamen Indikatorarten

Heidrun Kleinert

Abstract

By means of saltatoria-ecograms it is possible to use *Conocephalus discolor* THUNBERG 1815 as a phenomenological indicator and *Phaneroptera falcata* PODA 1761 as a biodescriptor with reference to the regional conditions of low montain range valley in Spessart (Hafenlohrtal). The possibilities of use and their justifications are presented.

Zusammenfassung

Durch die Visualisierung von Biotopbindungen in Form von Heuschrecken-Ökogrammen wird eine Einstufung von zwei Laubheuschreckenarten (*Conocephalus discolor* THUNBERG 1815 und *Phaneroptera falcata* PODA 1761) auf dem Hintergrund der standörtlichen und naturräumlichen Gegebenheiten eines Mittelgebirgstales im Spessart (Hafenlohrtal) vorgenommen. Dadurch wird die Art *C. discolor* als phänomenologischer Bioindikator, die Art *Ph. falcata* als Biodeskriptor herausgestellt. Die Einsatzmöglichkeiten und ihre Begründung werden dargelegt.

Einleitung

Bei freilandökologischen Untersuchungen handelt es sich meist um Fallstudien mit singulärem Charakter. Historische und landwirtschaftliche Entwicklung, Klima, Boden und andere ökologische Faktoren schließen i.d.R. eine verläßliche Reproduzierbarkeit der Freilandbefunde aus. Darüberhinaus unterliegt jede freilandzoologische Studie, die eine praxisrelevante Bewertung von Lebensraumqualitäten beinhaltet und damit Aspekte des Natur- und Umweltschutzes berücksichtigt, zahlreichen grundsätzlichen und methodischen Problemen. So zeigt sich beispielsweise der Mangel an generalisierbaren Daten und Erkenntnissen darin, daß unterschiedliche Naturräume meist auch unterschiedliche Artenspektren beherbergen. Eine überregionale Vergleich-barkeit ist damit nicht und selbst eine regionale Vergleichbarkeit nur selten möglich. Dies gilt insbesondere für die Gruppe der Heuschrecken, die in der Artenzahl und -zusammensetzung ein deutliches, geographisches "Süd-Nord-Gefälle" aufweist.

Berücksichtigt man die gegebenen regionalen Unterschiede, lassen sich aber gerade die Heuschrecken als Bioindikatoren i.e.S. (phänomenologische Zeigerarten) im Rahmen von Landschaftscharakterisierungen und -bewertungen einsetzen, was mittlerweile durch zahlreiche Studien belegt ist. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen manifestieren sich z.B. in einer ökologischen Typisierung der Arten (stenök - euryök), wobei allerdings die ökologische Potenz vieler Arten von Naturraum zu Naturraum verschieden groß sein kann. Dieses Problem ist in der Literatur als regionale Stenökie seit langem bekannt. In vielen Fällen kann eine Art nicht sicher zugeordnet werden, sodaß sie überregional kaum gleichbleibend "wertende" Funktionen übernehmen kann.

Vor diesem Hintergrund erhalten eindeutig klassifizierbare Arten wie z.B. *Oedipoda caerulescens* (L. 1758) ein besonderes Gewicht. Schwierigkeiten bei der Bewertung entstehen jedoch, wenn es sich nicht um Extremstandorte mit derartigen Indikatorarten handelt, sondern um "Durchschnitts-landschaften" mit Arten, deren Indikatorstatus nicht festzulegen ist. Häufige und weitverbreite Flächen unserer Kulturlandschaft verlieren dadurch an "Wert", da in der Praxis vielfach nur über Referenzflächen und -arten bewertet wird.

Für die Naturschutzpraxis ist jedoch eine Typisierung bzw. ein nachvollziehbares Ordnungssystem - möglichst nach natürlichen Gegebenheiten - unverzichtbar. Dabei kommt es nicht nur darauf an, relevante Daten zu erfassen, sondern auch Entscheidungshilfen in Form von Bewertungskriterien und Interpretationshilfen anzubieten. Letztere können als Modelle dargestellt werden, die die natürlichen Bedingungen reduziert (vereinfacht) wiedergeben. Dies führt natürlich zu einem - aus wissenschaftlicher Sicht nicht unumstrittenen - Schematismus, der jedoch auf der Planungsebene zum Verständnis um die örtlichen Verhältnisse beitragen kann.

So lassen sich beispielsweise die naturraumspezifischen, standortsbezogenen Ansprüche der Arten mit Hilfe von Heuschrecken-Ökogrammen ermitteln und darstellen. Durch die in diesen Ökogrammen vorgenommene Visualisierung der Habitatbindungen können für das zu bewertende Gebiet "eigene" Indikator-Arten herausgestellt werden, die den Wert und die Empfindlichkeit des Landschaftsraumes erkennbar machen.

Am Beispiel der Laubheuschreckenarten *Conocephalus discolor* (THUNBERG 1815) und *Phaneroptera falcata* (PODA 1761) soll im folgenden versucht werden, die Bedeutung dieser Arten für das untersuchte Gebiet in Form von Ökogrammen zu ermitteln.

Methode

Die Grundlage dieser Arbeit sind freilandökologische Untersuchungen im Hafenlohrtal (Spessart) in den Jahren 1984 - 1989. Das Untersuchungsgebiet liegt im Zentrum des Spessarts, zwischen Aschaffenburg und Würzburg, und ist als ein typisches Mittelgebirgstal zu charakterisieren. Es ist geprägt durch die unterschiedlichsten Biotoptypen unserer Kulturlandschaft in Form von kleinräumigen Wechsel von Waldbeständen (Hainsimsen-Buchenwald, Fichtenmonokulturen) und offenem Wirtschaftsgrünland. Die Talauen sind in Gewässernähe (die Hafenlohr) mit Röhricht-, Großseggen- und Simsengesellschaften durchsetzt, die Hanglagen und der Talgrund zeichnen sich durch fette und magere Glatthaferwiesen aus. Die Bewirtschaftungsweise variiert zwischen extensiver und intensiver Mäh- und Weidewirtschaft. Extremstandorte, wie Trocken- oder Halbtrockenrasen fehlen.
Im Gebiet wurden 16 repräsentative Standorte ausgewählt und auf ihre Heuschreckenfauna hin untersucht. Zur Charak-terisierung der Standorte wurden landschaftsökologische Parameter wie Exposition (Hangneigung, Insolation, Windschutz), Bodenverhältnisse, Nutzung, und Beunruhigung der Flächen bestimmt und einer 6-stufigen Skala zugeordnet (s. Erläuterung).
Die Standorte, an denen *C. discolor* bzw. *Ph. falcata* ermittelt wurden, werden entsprechend ihrer Skalenzuordnung in das Ökogramm eingetragen (schraffierte Bereiche). Auf diese Weise wird das Vorkommen der Art im Typen-Spektrum der vorhandenen Flächen dargestellt.

Literaturauswertung

Notwendigerweise ist ein Abgleich mit Literaturdaten hinsichtlich der - bisher bekannten - ökologischen Ansprüche der Arten erforderlich. Aus diesem Grund wird hier eine Literaturzusammenstellung in übersichtlicher Form gegeben, aus der für die Interpretation bedeutsame Einzeldaten entnommen und den Ökogrammen gegenübergestellt werden können (Tab. 1a,b).

Tab. 1a,b Autökologische Angaben zu Phaneroptera falcata und *Conocephalus discolor* (Literaturzusammenstellung, s.S. 72)

a.)

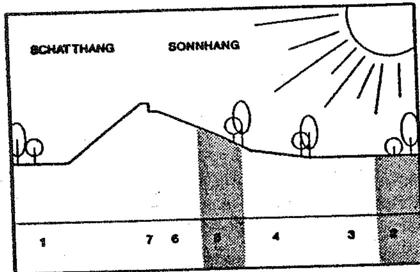
PHANEROPTERA FALCATA (PODA 1761)	
Horizontale Verbreitung:	mediterran/euro-asiatisch
Höhenverbreitung:	bis 900 m
Lebensraum:	arbusticol: gebüschreiche, trockene Wiesen mit hohem Raumwiderstand; Bindung an Hecken-und Waldsaumgesellschaften; in wärmeren Gegenden
Nahrung:	überwiegend phytophag
Eiablagesubstrat:	Blätter von Sträuchern und Laubbäumen
Eizahl:	bis 7/Gelege
Larvenstadien:	6
Entwicklungsdauer:	einjährig
Temperaturbedarf:	indifferent (Aufzucht:15-37°C)
Feuchtebedarf:	indifferent
Ökotyp Larve:	euryök-eurytherm
Ökotyp Imago:	euryök-eurytherm, thermophil, xerophil
Bestandsdichte:	hohe Schwankungen
Ortstreue:	vagant (Pionierart) Ausbreitungstendenzen
RL BRD/Bayern/NRW:	2/2b/2

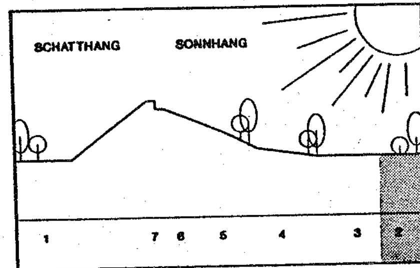
b.)

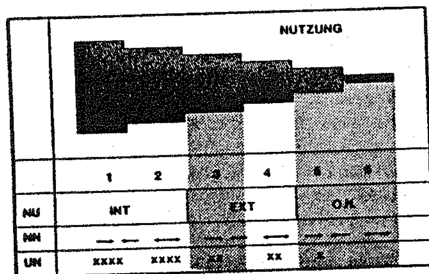
CONOCEPHALUS DISCOLOR (THUNBERG 1815)	
Horizontale Verbreitung:	holarktisch
Höhenverbreitung:	bis 1500 m
Lebensraum:	graminicol: in feuchten Hochstaudenfluren, Seggenbeständen und Röhricht säume, aber auch an Ruderal stellen und trockenen Biotopen, soweit Carex- oder Juncus -Bestände vorhanden sind
Nahrung:	phyto-,zoophag
Eiablagesubstrat:	Blattscheide von Carex, Typha, Juncus
Eizahl:	60 - 70 / Jahr
Larvenstadien:	5
Entwicklungsdauer:	einjährig
Temperaturbedarf:	30 - 38° C (VT: Imagines) 33° C (Schlupf-Optimum)
Feuchtebedarf:	40 - 50% rLF (Zucht)
Ökotyp Larve:	hygrophil
Ökotyp Imago:	tychohygr (h), hygrophil, warm-stenotherm
Bestandsdichte:	u.U. sehr hoch
Ortstreue:	vagant, Ausbreitungstendenzen
RL BRD/Bayern/NRW:	0/0/2

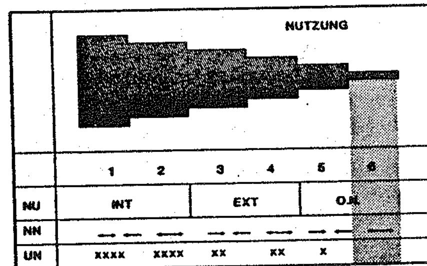
Phaneroptera falcata

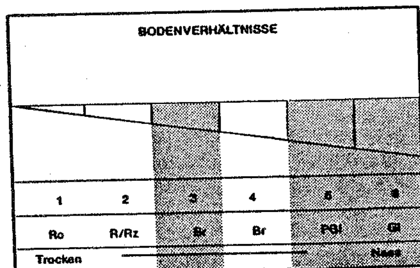
Conocephalus discolor

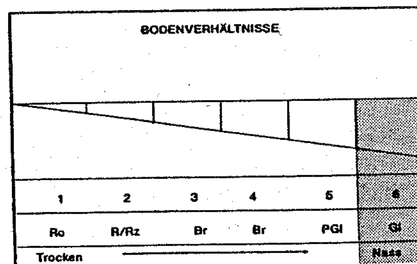












Interpretation der Ökogramme

Die dargestellten Ökogramme zeigen die für das Hafenlohrtal geltenden Biotopbindungen der beiden Arten auf. Folgende Fragen lassen sich daraus ableiten:

- auf welchen Biotoptypen kommen die Arten vor?
- ist eine Bevorzugung oder ein direkter Bezug zu erkennen?
- wie ist der Ökotyp der Arten einzuschätzen (stenök/euryök)?
- können die Arten hier als Indikatoren angesprochen werden?

Bei *C. discolor* ist eine ausgeprägte Biotopbindung zu erkennen. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf einen stark verbuschten, staunassen Standort in der Talaue mit Juncus- und Carex-Beständen, was durch ihre obligatorische Bindung an diese Pflanzen als Gelegesubstrat zu begründen ist. (s. Tab. 1b).

Im Gegensatz dazu zeigt *Ph. falcata* ein eher euryökes Verhalten. Die Exposition sowie die Bodenverhältnisse haben keinen sichtbaren Einfluß auf ihre Verbreitung im Gebiet. *Ph. falcata* wurde im Hafenlohrtal sowohl an trockenen Hängen in südexponierter Lage als auch in der Talaue in versumpften Bereichen erfasst. Auch die Größe des Habitats spielt eine untergeordnete Rolle: selbst sehr kleine und insulare Flächen wurden besiedelt. Entscheidend für das Vorkommen dieser Art ist allerdings eine ausreichend entwickelte Strauchschicht, die naturgemäß nur auf extensiv bewirtschafteten bzw. ungenutzten Flächen ausgebildet ist.

Für die Bewertung des Hafenlohrtales auf der Basis der Bioindikation läßt sich daraus folgendes ableiten:

- Aufgrund ihrer hohen Standortspezifität muß *C. discolor* einen hohen Indikatorwert erhalten. Diese Art wird auch in der Literatur übereinstimmend als ausgeprägt hygrophil beschrieben, wobei es sich allerdings nicht um eine physiologische Hygrophilie, sondern um ihre strenge Bindung an bestimmte Pflanzen handelt. Vielfach wird die gegenwärtige Bestandssituation von *C. discolor* in Bayern zudem als kritisch bezeichnet.

- Das relativ weite Biotoptypenspektrum, innerhalb dessen sich *Ph. falcata* bewegt, läßt auf wenig differenzierte Habitatansprüche sowie auf geringe Raumansprüche (Flächengröße) dieser Art schließen.
Oftmals in der Literatur als thermophil oder sogar als xerophil eingestuft, hat sie in der "Reihe" der stenöken Arten lange Zeit einen festen Platz eingenommen (s. Tab. 1a). Durch physiologische Untersuchungen (INGRISCH 1979) und durch zahlreiche neuere Funde nördlich ihres ursprünglichen Verbreitungsareals muß jedoch die - bisher - angenommene Stenökie bezweifelt werden. Wie auch das Verbreitungsbild im Hafenlohrtal zeigt, ist sie nicht als Charakterart warmer und sonnenexponierter Flächen anzusehen und ist daher als eine verbreitete und anpassungsfähige Art zu charakterisieren. Als Indikatorart ist sie hier nicht zu verwenden.

- Hinsichtlich einer Charakterisierung des Gebietes kann *Ph. falcata* hingegen als Zeigerart für den Verbuschungsgrad herangezogen werden. So zeigt sie die Nutzungsintensität der besiedelten Flächen an, was sich im Sukzessionscharakter der untersuchten Standorte wiederspiegelt (vgl. auch KÖHLER 1987; HEUSINGER 1988). In diesem Fall ist diese Art als "Biodeskriptor" anzusprechen.

Einsatzmöglichkeiten der Ökogramme

Die dargestellten Ökogramme sind für Planungszwecke verwendbar, da sie auch für den "Nicht-Biologen" (Planungsträger) leicht nachvollziehbar und verständlich sind.

Die Verbreitung der Arten und ihre Biotopbindung im Gebiet ist ablesbar und die Bedeutung eines Landschaftsraumes kann für den Arten- und Biotopschutz herausgestellt werden. So können durch die Möglichkeit, einzelne Arten als regionale Bioindikatoren und/oder Biodeskriptoren einzustufen, zum einen besonders wertvolle Flächen identifiziert werden, zum anderen lokale Ausprägungen des Gebietes charakterisiert werden.

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß bei der Verwendung von Ökogrammen die Arten lediglich mit den Biotoptypen koinzidieren, über kausale Beziehungen ist damit noch nichts ausgesagt. Detaillierte Beschreibungen der naturräumlichen Gegebenheiten, faunistische Beobachtungs-daten und quantitative Erhebungen können durch die Ökogramme nicht ersetzt werden. Auch sollten sie durch weitere Feldarbeiten präzisiert und durch autökologische Kenntnisse und kausale Beziehungen ergänzt werden.

Die Festlegung von regionalen Bioindikatoren / Biodes-kriptoren erlaubt es vor allem, sich von den gängigen Kriterien, z.B. dem Rote-Liste-Status oder der Seltenheit einer Art, zu lösen, zumal solche Kriterien in "Durchschnittslandschaften" meist nicht greifen können. Nichtsdestoweniger sind ökologische Gutachten im Rahmen von raumbedeutsamen Planungen darauf angewiesen, den Landschaftsraum in seiner typischen Ausprägung zu erfassen und zu beurteilen. Eine Bewertung über Referenzflächen und -arten kann einer Landschaft, die keine "Spitzenbiotope" aufweist und somit "nur" weitgehend euryöke Arten beherbergt, sicher nicht gerecht werden.

Statt dessen müssen gebietstypische, aussagekräftige Arten zur Bewertung herangezogen werden. Nur so wird es möglich sein, nicht völlig anthropogen überformte Flächen als Refugialräume in einer intensiven Kulturlandschaft angemessen zu bewerten und letztlich auch erhalten zu können. Angesichts der unvermindert anhaltenden, z.T. erheblichen Eingriffe müssen diese Flächen in stärkerem Maße als bisher berücksichtigt werden, damit sie nicht eines Tages als Sonderstandorte deklariert werden müssen.

Die dargestellten Ökogramme als Mittel, naturraum-spezifische Indikator- und Deskriptorarten herauszustellen, sollen als Ansatz verstanden werden, der darauf abzielt, planungsrelevante Daten (Arten) zu erfassen und verständlich darzulegen. Bewußt wird auf die vermittelbare Darstellung Wert gelegt, wobei es sicher "... des Mutes zur Vereinfachung bedarf, um zu Methoden zu gelangen, die für die Planung anwendbar und auswertbar sind." (OLSCHOWY 1978)

Verfasserin:

Heidrun Kleinert
Institut für Angewandte Zoologie
Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn
An der Immenburg 1
D - 5300 Bonn 1

Literatur

ADLBAUER, K. (1987): Untersuchungen zum Rückgang der Heuschreckenfauna im Raum Graz (Insecta, Saltatoria). - Mitt. d. Naturwiss. Ver. f. Steiermark, Bd. 117: 111 - 165

BELLMANN, G. (1985): Heuschrecken - beobachten, bestimmen. - (JNN- Naturführer), Verlag Neudamm/Neudamm, Melsungen.

BROCKSIEPER, R. (1978): Der Einfluß des Mikroklimas auf die Verbreitung der Laubheuschrecken, Grillen und Feldheuschrecken im Siebengebirge und auf dem Rodderberg bei Bonn. - Decheniana (Bonn) 21: 1 - 141.

BRUCKHAUS, A. (1988): Vergleichende Labor- und Freilanduntersuchungen zur Ökologie und Verbreitung der Springschrecken des Raumes Oberwinter (Mittelrhein). - Decheniana (Bonn) 141: 126 - 144

DETZEL, P. (1990): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs. - Dissertation Univ. Tübingen Fak.f.Biologie (im Druck)

HARZ, K. (1956): Die Eiablage der Sichelschrecke *Phaneroptera falcata* PODA. - Nachrichtenbl. Bayer. Ent., V,9.

HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Gustav Fischer Verlag, Jena

HEUSINGER, G. (1988): Heuschreckenschutz im Rahmen des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogrammes - Erläuterungen am Beispiel des Landkreises Weißenburg - Gunzenhausen. - Schr.R. Bay. Landesamt f. Umweltschutz, Heft 83: 7 - 31

INGRISCH, S. (1976): Die Verbreitung von Orthoptera, Dermaptera und Blattaria im Vogelsberg. - Mitt. dtsch. ent. Gesell. 34: 43 - 52

INGRISCH, S. (1978): Zum Verhalten mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae) in Temperatur- und Feuchtegradienten sowie gegenüber visuellen Reizen. - Dtsch. Entom. Z. 25: 349 - 360

INGRISCH, S. (1979): Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken (Orthoptera, Tettigoniidae) im Vogelsberg. - Beitr.Naturkde. Osthessen 15: 33 - 95.

INGRISCH, S. (1983): Zum Einfluß der Feuchte auf den Wasserhaushalt der Eier und die Größe des 1. Larvenstadiums bei mitteleuropäischen Feldheuschrecken. - Zool.Anz. (Jena) 210 (5/6): 357 - 368.

JAKOVLEV, V. (1956): Wasserdampfabgabe der Acrididier und Mikroklima ihrer Biotope. - Verh. Dtsch. Zool. Gesell.: 136 - 142

KALTENBACH, A. (1963): Milieufeuchtigkeit, Standortsbeziehungen und ökologische Valenz bei Orthopteren im pannonischen Raum Österreichs. - Sitzungsbericht österr. Akademie Wiss. Abt. I, 172: 97 - 119

KÖHLER, G. & BRODHUN, H.-P. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik zentraleuropäischer Feldheuschrecken (Orthoptera). - Zool. Jb. Syst. 114: 157 - 191, Jena

KÖHLER, G. (1987): Die Verbreitung der Heuschrecken (Saltatoria) im Mittleren Saaletal um Jena (Thüringen) - Bestandsaufnahme und Faunenveränderung in den letzten 50 Jahren. - Wiss. Z. Friedrich Schiller Univ, Jena 36: 391 - 435.

NADIG, A. (1933/34): Zur Orthopterenfauna Graubündens. - Jahresber. d. Nat.forsch. Ges. Graubündens. Neue Folge. LXXII. Bd. Vereinsjahr 1933/34

OLSCHOWY, G. (1978): Ökologische Bewertung. - in: OLSCHOWY, G. (Hrsg.) (1978): Natur- und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg und Berlin

OSCHMANN, M. (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. - Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 4: 177-206.

SÄNGER, K. (1977): Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate. - Zool.Jb.Syst. 104: 433-488.

SIMON, L. (1988): Faunistik und Gefährdung ausgewählter Geradflügler (Orthoptera) im südlichen Rheinland-Pfalz. - Mainzer Naturwiss. Archiv 26: 23 - 73

STEINHOFF, G. (1982): Ökologische Freilanduntersuchungen an Geradflüglern (Orthopteroidea) des Bausenberges in der Eifel. - Decheniana (Bonn) 27: 100 - 173

TAUSCHER, H. (1986): Unsere Heuschrecken: Lebensweise; Bestimmung der Arten. - Kosmos-Naturführer, Kosmos Franckh Stuttgart.

WEIDNER, H. (1941): Die Geradflügler (Orthopteroidea und Blattoidea) des unteren Maintales. - Mitt. Münch. Ent. Ges. 31, Heft 2: 371 - 459

WOLF, K. (1987): Die Heuschreckenfauna (Orthoptera, Saltatoria) in ausgewählten Feucht- und Naßwiesenbrachen im südlichen Pfälzerwald. - in: ROWECK, H. (Hrsg.): Grünlandbrachen im südlichen Pfälzerwald. - Pollichia 12: 221 - 239

ERLÄUTERUNG zu den dargestellten Ökogrammen	
Exposition:	
1	wenig bis keine Insolation, Nordexposition
2	durchschnittliche Insolation auf horizontalen Arealen, hohe Biotoprandstrukturen
3	durchschnittliche Insolation auf horizontalen Arealen keine Biotoprandstrukturen
4	durchschnittliche Insolation auf schwach geneigten Arealen (0-5°), ausgeprägte Biotoprandstrukuren
5	hohe Insolation auf stark geneigten Arealen (10-20°); ausgeprägte Biotoprandstrukturen
6	hohe Insolation auf stark geneigten Arealen (10-20°); geringe Horizonteinengung
7	hohe Insolation auf Arealen mit einer Neigung > 45° (schroff)
Bodenverhältnisse:	
1	sehr trocken: Rohböden
2	trocken: flachgründig, schwache Profilentwicklung
3	mäßig trocken: klimaphytomorphe Braunerde-Böden
4	frisch-feucht: anthropomorphe, mittelgründige Braunerde, stark nivelliertes Bodenrelief
5	feucht: hydromorphe, tiefgründige Pseudogley, temporäre Staunässe
6	nass/staunass: hydromorphe, tiefgründige Gley mit wassergefüllten Gräben
Nutzungstyp:	
1	intensive Nutzung, ebenso auf benachbarten Flächen; starke Beunruhigung
2	intensive Nutzung: wie 1, aber keine oder extensive Nutzung benachbarter Flächen, starke Beunruhigung
3	extensive Nutzung, intensive Nutzung unmittelbar benachbarter Flächen, mäßige Beunruhigung
4	extensive Nutzung, keine oder ebenfalls extensive Nutzung benachbarter Flächen, mäßige Beunruhigung
5	keine Nutzung: brachgefallen, aber intensive Nutzung benachbarter Flächen; fast keine Beunruhigung
6	keine Nutzung, keine oder nur extensive Nutzung benachbarter Flächen, keine Beunruhigung